

**DERWENT-ACC-NO:** 1996-447555

**DERWENT-WEEK:** 199645

*COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD*

**TITLE:** Factory work scheduler - includes node definition appts. that arranges lead time into group and passes time for delivery to cut process flow end

**PATENT-ASSIGNEE:** NIPPONDENSO CO LTD[NPDE]

**PRIORITY-DATA:** 1995JP-0053268 (February 17, 1995)

**PATENT-FAMILY:**

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 08221479 A	August 30, 1996	N/A	004	G06F 017/60

**APPLICATION-DATA:**

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 08221479A	N/A	1995JP-0053268	February 17, 1995

**INT-CL (IPC):** G06F017/60

**ABSTRACTED-PUB-NO:** JP 08221479A

**BASIC-ABSTRACT:**

The scheduler (1) has a process management appts. (5) which manages an advancement of each product lot through a process using several separation couplings. A scheduling is performed by a lead time arrangement which is the sum of a margin time and a scheduling total processing time for each net installation. A master schedule is made

and each product lot is assigned automatically to each installation. A scheduling data which begins for every installation is considered in computing and directing timing.

A process flow (a-g) in each product lot is cut off by each node. A node definition appts. (3) arranges the lead time into a group and passes time for delivery to a cut process flow end. The process flow cut off is considered as an independent product lot.

ADVANTAGE - Eliminates complicated logic using node definition unit. Reliably obtains time for delivery in each node to prevent delay.

**CHOSEN-** Dwg.1/3  
**DRAWING:**

**TITLE-TERMS:** FACTORY WORK NODE DEFINE APPARATUS ARRANGE  
LEAD TIME GROUP PASS TIME DELIVER CUT PROCESS  
FLOW END

**DERWENT-CLASS:** T01

**EPI-CODES:** T01-J07;

**SECONDARY-ACC-NO:**

**Non-CPI Secondary Accession Numbers:** N1996-377158

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-221479

(43) 公開日 平成8年(1996)8月30日

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 6 F 17/60

G 0 6 F 15/21

R

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-53268

(22) 出願日 平成7年(1995)2月17日

(71) 出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 伊藤 康成

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電

装株式会社内

(74) 代理人 弁理士 藤谷 修

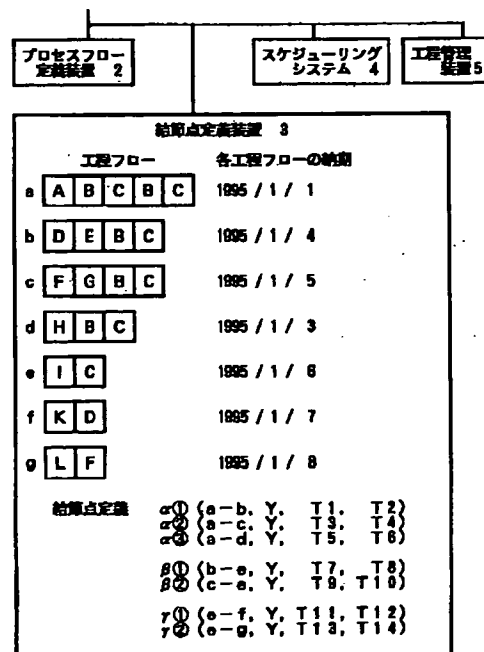
(54) 【発明の名称】 ジョブショップ工場スケジューラ

(57) 【要約】

【目的】ジョブショップ工場の分離結合の多い工程フローにおいて効率良くスケジューリングできるスケジューリングシステムを提供すること。

【構成】結節点定義手段である結節点定義装置3によって、工程フローを結合分節して、それぞれの結節点 $\alpha$ へ $\gamma$ で分断して、分断された工程末尾に納期を与え、それぞれ分断された工程フローを独立したロットの工程フローと見なす。それでそれぞれの分岐のない工程フローを扱うことになるため、複雑なロジックを用いずに汎用的なスケジューラで扱う。また、最終的に結節点定義データによって元の分岐を含む工程フローとして工程管理を実施する。各工程群の終わりに付く納期データは、イレギュラが発生したとしても余裕時間によって吸収できるため、ほとんど計画された時刻には製品が準備完了となる。

ジョブショップ工場スケジューラ 1



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】分離結合の多い工程を有する各製品ロットの進行を管理する工程管理装置を含み、各設備の正味の加工時間の合計であるスケジューリング用加工時間合計に余裕時間を加えた手配リードタイムによってスケジューリングし、マスタースケジュールを立てて自動的に各製品ロットを各設備に割り当てるジョブショップ工場のスケジューラにおいて、各設備ごとに仕掛けタイミングを算出・指示するスケジューリングデータとして、各製品ロットにおける工程フローをそれぞれの結節点で分断して、分断された工程フロー末尾に前記手配リードタイムを基にして納期を与える結節点定義手段を有し、それぞれ分断された工程フローを独立した製品ロットと見なして取り扱うことを特徴とするジョブショップ工場スケジューラ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、作業の結合分離の多いジョブショップ工場の生産指示に使用されているジョブショップ工場スケジューラに関し、特に、効率よく自動的に運用することを目指したジョブショップ工場スケジューラに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、製品製造のための個々の作業の結合分離の多いジョブショップ工場で、生産指示に使用されているスケジューラに関するものとして工程データ（プロセスフロー、工程フロー）から仕掛け品の結合分離関係および仕掛け品の流れを行列化してシミュレーションのために行列変換を施す技術が特開平4-303256号公報に示されており、この技術をスケジューリングシステムの一部として活用することができる。この技術は工程フローを分離結合することをうまく数学的に表現することで効率的な扱いを目指している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、その行列は、行列式の行と列に最大値を設置する必要がある、工程が複雑で、分離結合が多い場合には対応が困難となるか、膨大な処理となる、という問題がある。また、スケジューリングシステムの処理としてロジックを組まねばならなくなるという点もある。

【0004】通常では、必要とされる工程フローに対して、スケジューラは、順次前からあるいは後ろ側から各工程の仕掛け時間を決定していく手法が取られる。分離結合関係があるジョブショップ工場のような場合は、単純に立案することができず、一旦構築したスケジュールが納期達成できない場合、再び組み直して納期が達成するまで時間のかかるスケジューリングを行わなければならない。

【0005】従って本発明の目的は、ジョブショップ工場の分離結合の多い工程フローにおいて、効率良くスケ

2

ジューリングできるスケジューリングシステムを提供することである。また、無限に連鎖する分離結合関係をも簡便に処理することである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため本発明の構成は、分離結合の多い工程を有する各製品ロットの進行を管理する工程管理装置を含み、各設備の正味の加工時間の合計であるスケジューリング用加工時間合計に余裕時間を加えた手配リードタイムによってスケジューリングし、マスタースケジュールを立てて自動的に各製品ロットを各設備に割り当てるジョブショップ工場のスケジューラにおいて、各設備ごとに仕掛けタイミングを算出・指示するスケジューリングデータとして、各製品ロットにおける工程フローをそれぞれの結節点で分断して、分断された工程フロー末尾に前記手配リードタイムを基にして納期を与える結節点定義手段を有し、それぞれ分断された工程フローを独立した製品ロットと見なして取り扱うことを特徴とする。

【作用】結節点定義手段によって、工程フローを結合分断して、それぞれの結節点で分断して、分断された工程フロー末尾に納期を与え、それぞれ分断された工程フローを独立した製品ロットのフローと見なす。それでそれぞれの分岐のない工程フローを扱うことになるため、複雑なロジックを用いずに汎用的なスケジューラで扱う。また、最終的に分節点定義データによって元の分岐を含む工程フローとして工程管理する。各工程フローの終わりに付く納期データは、イレギュラが発生したとしても余裕時間によって吸収できるため、ほとんど計画された時刻には製品が準備完了となる。

## 【0007】

【発明の効果】複雑な分岐を持つ工程フローの扱いが、節点定義手段によって分断して扱うことができるので、複雑なロジックを必要とせず、汎用のスケジューラで取り扱うことができ、かつ容易に結果を得ることができる。各結節点における納期が確実に得られ、最終納期の遅れが発生することが抑制される、という利点がある。

## 【0008】

【実施例】以下、本発明を具体的な実施例に基づいて説明する。図1は本発明のジョブショップ工場で製品を製造する際の生産計画であるマスタースケジュールを構築するジョブショップ工場スケジューラ1（以後、簡単にスケジューラと記す）のブロック構成図である。このスケジューラ1は、ジョブショップ工場で実施される分岐結合構造を含んだプロセスフロー100全体をスケジューリング用加工時間を合計した時間に余裕時間を含めた手配リードタイムに基づいて設計・構築するプロセスフロー定義装置2、定義されたプロセスフロー100を結節点を基準にして各工程フローに分離独立して扱うための結節点定義装置3、分離独立された工程フローに対して最適なスケジューリングを実施するスケジューリング

システム4、最適に計画されたプロセスフロー100を実施させるための工程管理装置5から構成される。

【0009】例えば図2に示すようなジョブショップ工場におけるプロセスフロー100がプロセスフロー定義装置2で構築されるとする。ここでは製造工程を大まかに捉えて簡単に説明するために、各作業の集まりである工程を単位に、工程A～L（Jは無し）によって構築されるプロセスフロー100を示している。最終的な製品は①～③の3種類があって、最初の工程フローaはどの製品に対しても共通であり、工程A、B、C、B、Cと100のような順になっている。そして結節点αで最初の工程フローaから三つに分けられる。たとえば、最初の工程フローaが30枚のウエハで処理したとして、次の工程フローb、c、dにそれぞれ10枚づつ分けるというようにできる。そして製品①は工程フローb、製品②は工程フローc、製品③は三つの工程H、B、Cから成る工程フローdとなり、製品③はこの工程フローdで終了して出荷（入庫）となる。そして製品それぞれに対してロットの流れが存在することになる。

【0010】そして工程フローbと工程フローcは、それぞれ工程D、E、B、Cおよび工程F、G、B、Cから成り、再び結節点βで一つにされて工程フローeとなる。つまり製品①と製品②は同時に同じ工程フローeを行う。工程フローeは工程I、Cの二工程からなり、再び結節点γで二つに別れて、再びそれぞれ別れて、工程フローfと工程フローgが実施される。工程フローfは工程K、Dからなり、ここで製品①の全ての工程が終了する。もう一つの工程フローgは工程L、Fから成り、やはりここで製品②のすべての工程が終了する。従って、このプロセスフロー100においては、分岐する箇所が3か所あり、そこが結節点α、β、γであり、7つに分割可能な工程フローからなっていることになる。

【0011】本発明の特徴である結節点定義装置3は、図2に示すようなプロセスフロー100を分解して分岐のない工程フローとして扱うために、図1の結節点定義装置3に示すような結節点定義データを準備する。それによって、図1に示すようにプロセスフロー100をそれぞれの工程フローa～gに分離独立させることができる。またそれぞれの工程フローの最後には、工程管理装置5よりそれぞれの納期データが付加され、納入計画の変更により自動変更される。図1では納期データとして西暦で日付を付けた例が示してある。

【0012】図1に示す結節点定義データは、一例として表現したもので、(1) 最初のカラムから結節点、(2) 製品番号、(3) 該当ロットの前後の工程フロー、(4) 後工程フローに自動投入するしないのフラグ、(5) 該当ロットの手配リードタイム、(6) 前工程フローおよび後工程フローに対する手配リードタイム、というようなデータとしてある。このようなデータを定義しておき、スケジューリングシステム4で最適なスケジューリングを決

定した後、キーとして最初の結節点、製品番号を用いて、それぞれの工程フローを結びつけ、工程管理装置5にて生産管理を実施する。

【0013】プロセスフロー100を結節点定義装置3で個々の工程フローを独立した構成にするには、図1に示すように、それぞれの工程フローa～gに対して、工程の末尾に納期を算出し、それぞれの結節点のデータを形成するだけでできる。これは、結節点α～γが予めわかっているため、その箇所に中間納期のデータを付与するだけでよいからである。そして分離した工程フローそれぞれの結節点関係を、結節点定義として図1や上記(1)～(6)に示すようにキーとして定義付けておく。そして独立した各工程フローによって最適なスケジューリングをスケジューリングシステム2で実施して、結節点定義のキーによって再び分割したフローを結び付けて、全体のフローを構築する。

【0014】図3はスケジューリングシステム4に二重化されたリードタイム、即ち、各工程で使用される各設備の正味の加工時間の総計であるスケジューリング用加工時間合計（リードタイム1）と、その時間に一定倍数をかけるなどして余裕時間を持たせた手配リードタイム（リードタイム2）とを用い、生産計画においては、余裕時間を含ませた手配リードタイムで立案し、実際の加工は正味の加工時間で管理していく場合を示すものである。ここでは説明のために一つのロットに着目して、そのロットに係わるすべての工程を仕掛（投入）の工程Mから納期側の工程Rまでとして、連続した並びに示してある。実際にはこれらの工程間に結節点が含まれる。

【0015】ここで、図3で示すリードタイム2で示すように、例えば工程Nに必要とする加工時間はリードタイム1で示すような正味加工時間であるので、N'だけの時間幅の内に実施（例えば図3の(1)～(3)）すればよい。従ってなんらかの影響で工程Nの開始が遅れたとしても、工程Oの開始は予定通りとすることができ、最終納期を守ることができる。

【0016】以上のように、分割してプロセスフロー100を構築しても、実際にロットを流しているわけではないので、自由に入替えなどが実施でき、最適なスケジューリングが実施できる。また、工程フロー構成とすることで、それぞれの工程フローは単純な工程フローとなっており、もとの分離・結節を含む複雑なフロー構成よりもスケジュールを最適に決定する算出が容易である。従ってよりレスポンスの良いスケジューリングが実現し、システムの効率的な利用が実現する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用するジョブショップ工場スケジュールの構成概念図および結節点定義装置の説明図。

【図2】プロセスフローの構成を示した説明図。

【図3】二重化されたリードタイムの構成概念図。

【符号の説明】

5

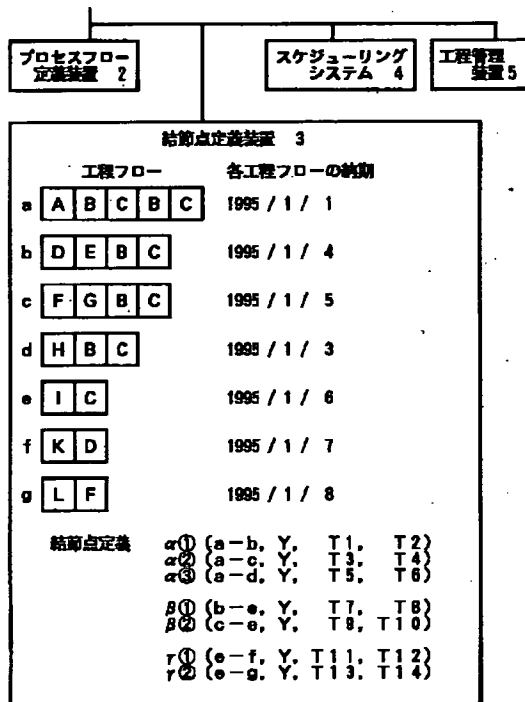
6

- 1 ジョブショップ工場スケジューラ
- 2 プロセスフロー定義装置
- 3 結節点定義装置
- 4 スケジューリングシステム

- 5 工程管理装置
- 100 プロセスフロー
- a~g 工程フロー
- $\alpha \sim \gamma$  結節点

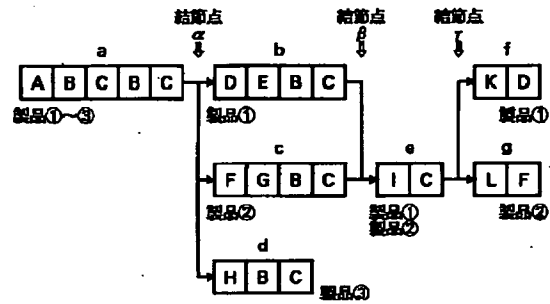
【図1】

ジョブショップ工場スケジューラ 1

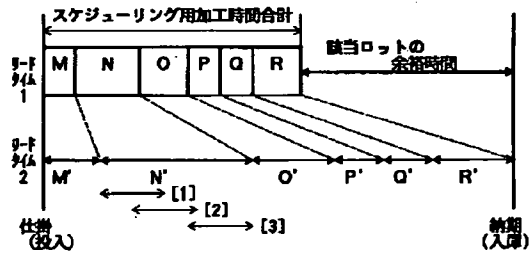


【図2】

プロセスフロー 100



【図3】



タイプ 1 : 製造加工時間・搬送時間等、正味加工時間を数値毎に設定されたものの合計

タイプ 2 : 製品として設定された (生産管理上の) 手配リードタイム